

**COMPOSITION CURABLE BY ENERGY RAY AND ITS CURED PRODUCT**

**Patent number:** JP10152554 **Also published as:**  
**Publication date:** 1998-06-09  JP10152554 (,  
**Inventor:** TANIGUCHI NOBUO; YOKOSHIMA MINORU  
**Applicant:** NIPPON KAYAKU CO LTD  
**Classification:**  
- International: C08G65/18  
- european:  
**Application number:** JP19960324859 19961121  
**Priority number(s):**

**Abstract of JP10152554**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain the subject composition capable of exhibiting excellent curability by compounding a compound containing oxetane ring and a photo-cationic polymerization initiator consisting of a sulfonium salt having a maximum molar extinction coefficient higher than a specific level at a wavelength within a specific range.

**SOLUTION:** This composition contains (A) a compound having oxetane ring, (B) a photo-cationic polymerization initiator consisting of a sulfonium salt having a maximum molar extinction coefficient of  $\geq 100$  in a wavelength range of 360nm to 500nm and (C) a pigment as an arbitrary component. Especially preferable example of the component I is a sulfonium salt having thioxanthone structure. The ratios of the components A and B in the composition are preferably 20-99.9wt.% and 0.1-20wt.%, respectively. The amount of the component C is preferably 0-200 pts.wt. based on 100 pts.wt. of the sum of the other components. Especially, a pigment-colored cured product having excellent curability, gloss, etc., and exhibiting excellent physical properties can be produced from the composition.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database -Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-152554

(43)公開日 平成10年(1998)6月9日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>  
C 0 8 G 65/18

識別記号

F I  
C 0 8 G 65/18

審査請求 未請求 請求項の数3 FD (全9頁)

(21)出願番号 特願平8-324859

(22)出願日 平成8年(1996)11月21日

(71)出願人 000004086  
日本化薬株式会社  
東京都千代田区富士見1丁目11番2号  
(72)発明者 谷口 信雄  
埼玉県浦和市井沼方263  
(72)発明者 横島 実  
茨城県取手市井野台4-6-32

(54)【発明の名称】 エネルギー線硬化性組成物及びその硬化物

(57)【要約】

【課題】顔料系で特に硬化性に優れ、硬化物は、光沢に優れた新規なエネルギー線硬化性組成物及びその硬化物を提供する。

【解決手段】オキセタン環を有する化合物(A)と波長360nm～500nmの間の最大モル吸光係数が100以上のスルホニウム塩である光カチオン重合開始剤(B)及び任意成分として顔料(C)を含有することを特徴とするエネルギー線硬化性組成物。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】オキセタン環を有する化合物(A)と波長360nm～500nmの間の最大モル吸光係数が100以上のスルホニウム塩である光カチオン重合開始剤(B)及び任意成分として顔料(C)を含有することを特徴とするエネルギー線硬化性組成物。

【請求項2】請求項1記載のスルホニウム塩である光カチオン重合開始剤(B)がチオキサントン構造を有するスルホニウム塩であることを特徴とするエネルギー線硬化性組成物。

【請求項3】請求項1及び2に記載の組成物の硬化物。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エネルギー線硬化性組成物及びその硬化物に関するものである。特に、紫外線又は電子線等の放射線を照射することにより硬化するカチオン重合性組成物及びその硬化物に関するものである。特に顔料を含む組成物において、硬化性に優れたエネルギー線硬化性組成物及びその硬化物に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】光照射によりエポキシ化合物などのカチオン重合性化合物を硬化させる触媒及びその組成物の例は、特開昭50-151997号、特開昭50-158680号等に記載されている。加熱によりエポキシ化合物などのカチオン重合性化合物を硬化させる触媒及びその組成物が記載されているものとして、特開昭56-152833号、特開昭58-37003号、特開昭63-2223002号、特開平2-178319号、特開平3-17119号などが知られている。また、光照射及び熱によりエポキシ化合物などのカチオン重合性化合物を硬化させる触媒及びその組成物について、特開平2-196812号などに記載されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】前記に述べたように光照射又は光照射と熱によりエポキシ化合物などのカチオン重合性化合物は、種々検討されているが、顔料を含有してなる組成物に関する硬化性が不十分であり、改善の提案も十分ではない。又、光重合性組成物の使用分野が拡大するにつれて、市場の要求に対応するために、新規な組成物の提供は重要である。

## 【0004】

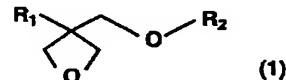
【課題を解決するための手段】本発明者らは、前記の課題を解決するため銳意研究の結果、オキセタン環を有する化合物と波長360nm～500nmの間の最大モル吸光係数が100以上のスルホニウム塩である光カチオン重合開始剤を含有させることにより、硬化性に優れ、特に顔料を含有する組成物においても硬化性の優れたエネルギー線硬化性組成物及びその硬化物を提供することに成功した。すなわち、本発明は、(1)オキセタン環を有する化合物(A)と波長360nm～500nmの

間の最大モル吸光係数が100以上のスルホニウム塩である光カチオン重合開始剤(C)及び任意成分として顔料(D)を含有することを特徴とするエネルギー線硬化性組成物、(2)(1)項記載のスルホニウム塩である光カチオン重合開始剤(C)がチオキサントン構造を有するスルホニウム塩であることを特徴とするエネルギー線硬化性組成物、(3)(1)項及び(2)項に記載の組成物の硬化物に関するものである。

【0005】本発明の実施にあたって、好ましいオキセタン環を有する化合物(A)の具体例としては、例えば、オキセタン環を分子中に1～10個有するものが好ましく、特には、分子中に1～5個有するものが好ましい。1個のオキセタン環を有する化合物としては、例えば、下記一般式(1)で示される化合物等が挙げられる。

## 【0006】

## 【化1】

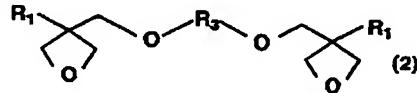


【0007】(式(1)中、R<sub>1</sub>は、水素原子、メチル基、エチル基、プロピル基あるいはブチル基等のC<sub>1</sub>～<sub>4</sub>のアルキル基、C<sub>1</sub>～<sub>6</sub>のフルオロアルキル基、アリル基、アリール基、フリル基又はチエニル基である。R<sub>2</sub>は、C<sub>1</sub>～<sub>6</sub>のアルキル基、1-プロペニル基、2-プロペニル基、2-メチル-1-プロペニル基、2-メチル-2-プロペニル基、1-ブテニル基、2-ブテニル基あるいは3-ブテニル基等のC<sub>2</sub>～<sub>6</sub>のアルケニル基、フェニル基、ベンジル基、フルオロベンジル基、メトキシベンジル基あるいはフェノキシエチル基等の芳香環を有する基、エチルカルボニル基、プロピルカルボニル基あるいはブチルカルボニル基等のC<sub>1</sub>～<sub>6</sub>のアルキルカルボニル基、C<sub>2</sub>～<sub>6</sub>のアルコキシカルボニル基、又はC<sub>2</sub>～<sub>6</sub>のN-アルキルカルバモイル基等である。)

【0008】つぎに、2個のオキセタン環を有する化合物としては、下記一般式(2)で示される化合物等が挙げられる。

## 【0009】

## 【化2】



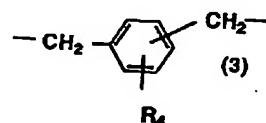
【0010】(式(2)中、R<sub>1</sub>は、前記式(1)中のR<sub>1</sub>と同様の基である。R<sub>3</sub>は、例えば、エチレン基、プロピレン基あるいはブチレン基等の線状あるいは分枝状アルキレン基、ポリ(エチレンオキシ)基あるいはポリ(プロピレンオキシ)基等の線状あるいは分枝状ポリ

3

(アルキレンオキシ)基、プロペニレン基、メチルプロペニレン基あるいはブテニレン基等の線状あるいは分枝状不飽和炭化水素基、カルボニル基、カルボニル基を含むアルキレン基、カルボキシル基を含むアルキレン基、又はカルバモイル基を含むアルキレン基等である。又、R<sub>4</sub>は、下記式(3)、(4)、(5)で示される基から選択される多価基である。)

【0011】

【化3】

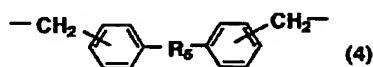


10

【0012】(式(3)中、R<sub>4</sub>は、水素原子、C<sub>1</sub>～<sub>4</sub>のアルキル基、C<sub>1</sub>～<sub>4</sub>のアルコキシ基、塩素原子あるいは臭素原子等のハロゲン原子、ニトロ基、シアノ基、メルカブト基、低級アルキルカルボキシル基、カルボキシル基、又はカルバモイル基である。)

【0013】

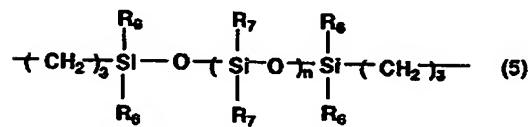
【化4】



【0014】(式(4)中、R<sub>6</sub>は、酸素原子、硫黄原子、メチレン基、NH、SO、SO<sub>2</sub>、C(CF<sub>3</sub>)<sub>2</sub>又はC(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>である。)

【0015】

【化5】

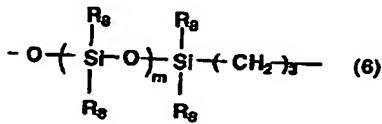


20

【0016】(式(5)中、R<sub>6</sub>はC<sub>1</sub>～<sub>4</sub>のアルキル基、又はアリール基である。nは、0～2000の整数であり、組成物の塗膜が高い表面硬度を要求される場合には、nが0～6であることが好ましく、組成物の塗膜が高い引張強さを要求される場合には、nが100～200であることが好ましい。R<sub>7</sub>はC<sub>1</sub>～<sub>4</sub>のアルキル基、又はアリール基である。R<sub>8</sub>は、下記式(6)で示される基から選択される多価基である。)

【0017】

【化6】

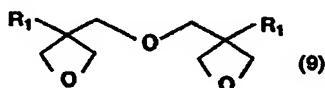
【0018】(式(6)中、R<sub>9</sub>はC<sub>1</sub>～<sub>4</sub>のアルキル

30

40

【0023】

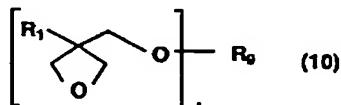
【化9】



【0024】(式(9)中、R<sub>1</sub>は、前記一般式(1)におけるものと同様の基である。)3～4個のオキセタン環を有する化合物としては、下記一般式(10)で示される化合物等が挙げられる。

【0025】

【化10】



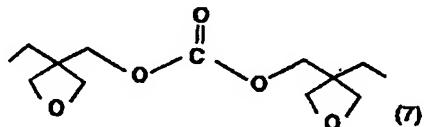
【0026】(式(10)において、R<sub>1</sub>は、前記一般式(1)におけるものと同様の基である。R<sub>9</sub>は、例えば下記(11)～(13)で示される基等の炭素数1～12の分枝状アルキレン基、下記式(14)で示される

4

基、又はアリール基である。nは、0～100の整数である。)2個のオキセタン環を有する具体例としては、下記式(7)及び(8)で示される化合物等が挙げられる。

【0019】

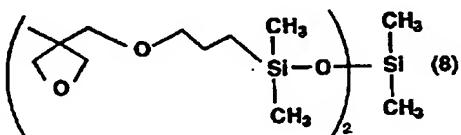
【化7】



【0020】(式(7)で示される化合物は、式(2)において、R<sub>1</sub>がエチル基、R<sub>2</sub>がカルボニル基である化合物である。)

【0021】

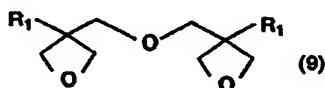
【化8】



【0022】(式(8)で示される化合物は、一般式(2)において、R<sub>1</sub>がエチル基、R<sub>2</sub>が式(5)でR<sub>6</sub>及びR<sub>7</sub>がメチル基、nが1である化合物である。)2個のオキセタン環を有する化合物において、上記した化合物以外の好ましい例としては、下記一般式(9)で示される化合物がある。

【0023】

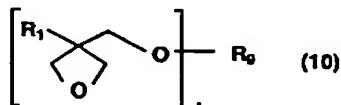
【化9】



【0024】(式(9)中、R<sub>1</sub>は、前記一般式(1)におけるものと同様の基である。)3～4個のオキセタン環を有する化合物としては、下記一般式(10)で示される化合物等が挙げられる。

【0025】

【化10】

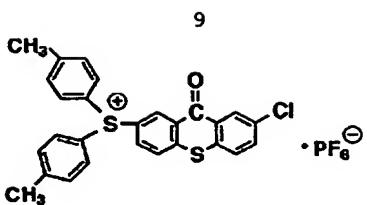


【0026】(式(10)において、R<sub>1</sub>は、前記一般式(1)におけるものと同様の基である。R<sub>9</sub>は、例えば下記(11)～(13)で示される基等の炭素数1～12の分枝状アルキレン基、下記式(14)で示される



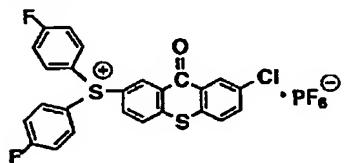


(6)



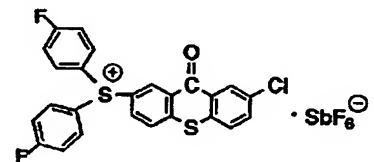
【0058】

【化34】



【0059】

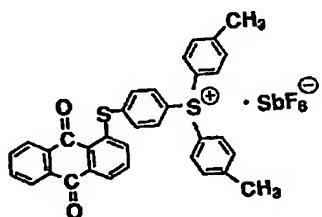
【化35】



【0060】等のチオキサントン構造を有するスルホニウム塩、

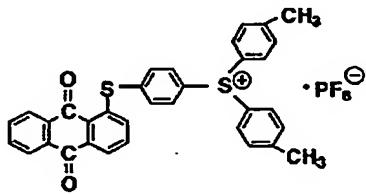
【0061】

【化36】



【0062】

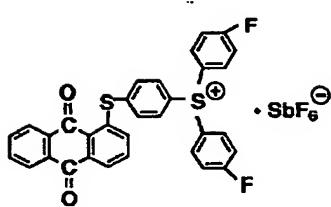
【化37】



【0063】

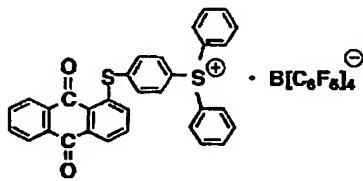
【化38】

10



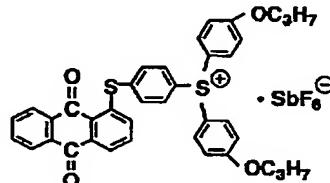
【0064】

【化39】



【0065】

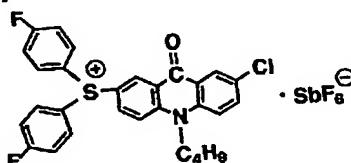
【化40】



【0066】等のアンスラキノン構造を有するスルホニウム塩、

【0067】

【化41】



20

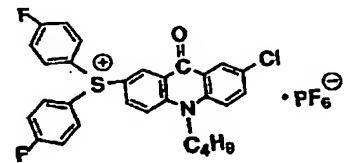
30

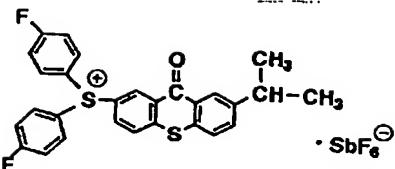
【0069】等のアクリドン構造を有するスルホニウム塩等を挙げることができる。本発明で特に好ましいスルホニウム塩としては、

【0070】

【化43】

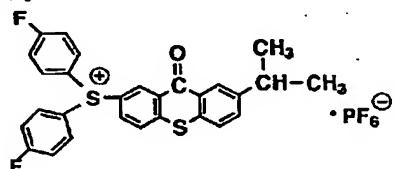
40





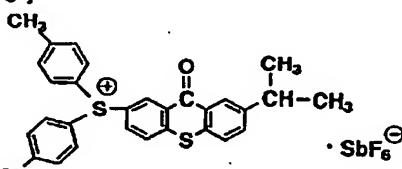
【0071】

【化44】



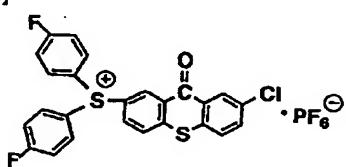
【0072】

【化45】



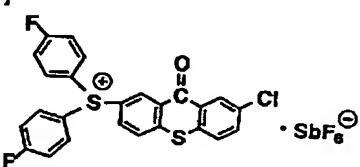
【0073】

【化46】



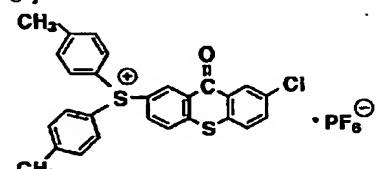
【0074】

【化47】



【0075】

【化48】



【0076】

【化49】



【0077】等のチオキサントン構造を有するスルホニウム塩を挙げることができる。これらのスルホニウム塩は顔料によって吸収されない波長の紫外線に対してかなりの感受性があるものであり、波長360nm～500nmの間の吸収がなかったり、モル吸光係数が100以下の場合、硬化しなかったりあるいは、硬化が遅く問題となる。本発明で使用する(B)成分の波長360nm～500nmの間の最大モル吸光係数は100以上で、好ましくは1000以上であり、特に好ましくは2000以上である。

【0078】本発明では、任意成分として顔料(C)を使用する。顔料(C)の具体例としては、例えば、カーボンブラック、黄鉛、モリブデン、ベンガラ、二酸化チタンあるいは酸化アルミニウムで被覆されたルチル型二酸化チタン等の無機顔料、シアニングリーン、シアニンブルー、ハンザイエロー、ベンジンイエロー、ブリリアントカーミン6B、L-クレットC、バーマントレッドF5R等の有機顔料等を挙げることができる。

【0079】本発明の組成物には必須成分の他、必要に応じてその他の成分を配合することができる。例えば、(A)成分以外のカチオン重合性物質や(メタ)アクリレート化合物等を挙げることができる。カチオン重合性物質の具体例としては、例えば、エポキシ基を有する化合物(例えば、3,4-エポキシシクロヘキシルメチル-3,4-エポキシシクロヘキサンカーボキシレート、ビニルシクロヘキセンジオキシド、2-[3,4-エポキシシクロヘキシル-5,5-スピロー-3,4-エポキシ]シクロヘキサン-メタジオキサン、ビス(3,4-エポキシシクロヘキシル)アジペート、1,2-エポキシ-p-ビニルシクロヘキセン等の脂環式エポキシ化合物、ヘキサンジオールジグリシンジルエーテル、テトラエチレングリコールジグリシンジルエーテル、トリメチロールプロパントリグリシンジルエーテル、ビスフェノールAジグリシンジルエーテル及びノボラック型エポキシ化合物等のグリシンジルエーテル化合物等が挙げられる。)ビニルエーテル化合物(例えば、ヒドロキシエチルビニルエーテル、ヒドロキシブチルビニルエーテル、ドデシルビニルエーテル、シクロヘキシルビニルエーテル、シクロヘキサンジメタノルジビニルエーテル、トリエチレングリコールジビニルエーテル、フェノール・ノボラックポリビニルエーテル等が挙げられる。)等を挙げることができる。

50 【0080】(メタ)アクリレート化合物の具体例とし

では、フェノキシエチル（メタ）アクリレート、ノニルフェノキシエチル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、4-ヒドロキシブチル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート、1, 6-ヘキサンジオールジ（メタ）アクリレート、ノナンジオールジ（メタ）アクリレート、ビスフェノールAポリエトキシジ（メタ）アクリレート、テトラエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、トリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ペントエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、ペントエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、ジペントエリスリトールポリ（メタ）アクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラ（メタ）アクリレート等の（メタ）アクリレートモノマー類、ウレタン結合を主鎖とするポリウレタン（メタ）アクリレート、エステル結合を主鎖とするポリエステル（メタ）アクリレート、エポキシ化合物に（メタ）アクリル酸を付加したエポキシ（メタ）アクリレート等の（メタ）アクリレートオリゴマー類等を挙げることができる。

【0081】これらの（A）成分以外のカチオン重合性物質や（メタ）アクリレート化合物の本発明の組成物中の配合割合としては、（A）成分の量100重量部に対して、0～95重量部が好ましい。（メタ）アクリレート化合物を使用する場合には、光ラジカル重合開始剤（例えば、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オノン、2, 4, 6-トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキサイド、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ）-1-（4-モルフォリノフェニル）-1-ブタノン、2, 4-ジエチルチオキサントン、4-\*

\*ベンゾイル-4'-メチルジフェニルサルファイド等）及びその促進剤（例えば、N, N-ジメチルアミノ安息香酸イソアミルエステル等の三級アミン類）等を併用することもできる。

【0082】本発明の組成物の各成分（A）～（C）の使用割合は、（A）成分、20～99.9重量%が好ましく、特に好ましくは、30～98重量%であり、

（B）成分は、0.1～20重量%が好ましく、特に好ましくは0.5～10重量%である。（A）成分以外のカチオン重合性物質や（メタ）アクリレート化合物の使用量は、0～79.9重量%が好ましく、特に好ましくは0～69.5重量%である。（C）成分は、（A）成分+（B）成分+（A）成分以外のカチオン重合性物質や（メタ）アクリレート化合物の総量100重量部に対して、0～200重量部が好ましく、特に好ましくは0～100重量部である。

【0083】本発明のエネルギー線硬化性組成物は、前記、各成分を混合、溶解、分散、混練により調製することができる。アルミニウム板の上に10μの厚さにペー

コーダーで塗布し、メチルハイドランプ（80w/cm<sup>2</sup>）で8cmの距離から紫外線を照射し硬化させた。

調製された組成物の硬化性、硬化塗膜の光沢について試験した。それらの結果を表1に示す。

【0084】硬化性：硬化塗膜をメチルエチルケトンを

染み込ませた脱脂綿でラビングして塗膜に変化がない回数を測定した。

光沢：硬化塗膜の表面を目視判定した。

○・・・光沢が良好である。

△・・・ややくもりがある。

×・・・全く光沢がない。

【0085】

【表1】

表1

	実施例			比較例 1
	1	2	3	
<b>(A) 成分</b>				
オキセタン化合物① *1	75			75
オキセタン化合物② *2		50		
オキセタン化合物③ *3			30	
<b>(B) 成分</b>				
PCI-062 *4	4	4		
PCI-064 *5			4	
<b>(C) 成分</b>				
二酸化チタン（ルチル型）	100	100	100	100
その他				
〔3, 4-エポキシシクロヘキシルメチル-3, 4-エポキシシクロヘキサンカーボキシレート〕	20	40	70	20
ポリエステル樹脂 *6	5	10		5
界面活性剤（L-7604）*7	0.4	0.4	0.4	0.4

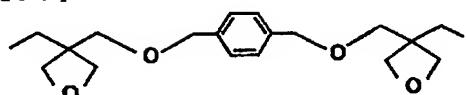
硬化性

光沢

【0086】注) \*1 オキセタン化合物①: 構造式は、

【0087】

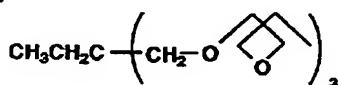
【化50】



【0088】\*2 オキセタン化合物②: 構造式は、

【0089】

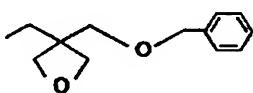
【化51】



【0090】\*3 オキセタン化合物③: 構造式は、

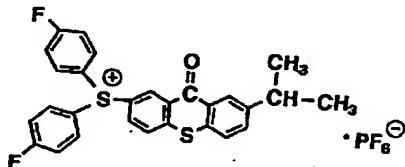
【0091】

【化52】

【0092】\*4 PCI-062: 日本化薬  
(株) 製、光カチオン重合開始剤、波長384 nmでモル吸光係数5000、構造式は、

【0093】

【化53】

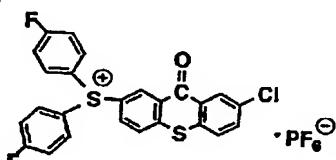
50回 50回 50回 1回  
以上 以上 以上

○ ○ ○ ×

【0094】\*5 PCI-064: 日本化薬  
(株) 製、光カチオン重合開始剤、波長387 nmでモル吸光係数4580、構造式は

【0095】

【化54】

【0096】\*6 ポリエステル樹脂: 東洋紡績社  
製、「バイロン220」分子量2000~3000。

\*7 L-7604: 日本ユニカ社製、界面活性剤。

\*8 UVI-6990: ユニオンカーバイド  
(株) 製、光カチオン重合開始剤、プロピレンカーボネート50%希釈品、波長、360 nm以上での吸収なし。

【0097】表1の結果から明らかなように、本発明の組成物は、顔料を含有する組成において、紫外線による硬化性、光沢等に優れている。

【0098】

【発明の効果】本発明のエネルギー線硬化性組成物は、特に顔料系で硬化性、光沢等に優れ、優れた物性の硬化物を与える。